

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

**Flat gask t**


Patent Number: ☐ GB2108217  
Publication date: 1983-05-11  
Inventor(s): SCHAFFER ROLAND  
Applicant(s): LECHLER ELRING DICHTUNGSWERKE  
Requested Patent: ☐ DE3134015  
Application Number: GB19820024336 19820825  
Priority Number(s): DE19813134015 19810828  
IPC Classification: F16J15/06; F02F11/00  
EC Classification: F16J15/12B2B  
Equivalents: ☐ ES8305901, ☐ FR2512155, ☐ IT1152001

---

**Abstract**

---

A flat gasket 22 has one or more openings around which extends a sealed cavity 26 defined by a metal wall. The cavity 26 is filled with either a fluid or a plastically deformable material 32. As shown, the cavity wall is formed by a folded over part of the gasket material. In an alternative embodiment the wall may be a separate metal strip having a U-shaped cross section which engages and is secured to the upper and lower surfaces of the gasket. The metal sheet comprising the gasket body may be provided with a coating of laquer or plastic material or each side of the gasket body may be provided with conventional "soft boards" of

for asbestos fibres impregnated with a binder. 

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑪ DE 3134015 A1

⑤ Int. Cl. 3:  
F16J15/12  
F 02 F 11/00

⑳ Aktenzeichen: P 31 34 015.6  
㉔ Anmeldetag: 28. 8. 81  
㉕ Offenlegungstag: 10. 3. 83

㉚ Anmelder:  
Elring Dichtungswerke GmbH, 7012 Fellbach, DE

㉚ Erfinder:  
Schäfer, Roland, Dipl.-Ing., 7440 Nürtingen, DE

IN DEN ANGELEGENHEITEN  
DER PATENTVERFAHREN

㉞ Flachdichtung sowie Verfahren zu ihrer Herstellung

Um mit einer Zylinderkopfdichtung auch dann dauerhaft und zuverlässig abzudichten, wenn im Bereich des Randes einer Öffnung der Zylinderkopfdichtung räumlich relativ stark veränderliche Dichtflächenpressungen auftreten, wird die Öffnung mit einem ringförmigen, überall geschlossenen Kanal mit metallischer Kanalwand eingefasst und dieser Kanal mit einer Füllung versehen, die wenigstens überwiegend aus einem zumindest im Einbauzustand der Dichtung flüssigen oder plastischen Material besteht.

(31 34 015)

DE 3134015 A1

DE 3134015 A1

A 44 652 b  
b - 196  
13. Juli 1981

Anmelder: Elring  
Dichtungswerke GmbH  
Höhenstr. 24  
7012 Fellbach

### A n s p r ü c h e

1. Flachdichtung mit einer mindestens eine Öffnung aufweisenden Dichtungsplatte und einem im Randbereich der Öffnung angeordneten, ringförmigen Kanal mit metallischer Kanalwand und einer bei einer Pressungsbeanspruchung des Kanals nachgiebigen Füllung, dadurch gekennzeichnet, daß die metallische Kanalwand einen überall geschlossenen Kanal bildet und daß die Füllung wenigstens überwiegend aus einem zumindest im Einbauzustand der Flachdichtung flüssigen oder plastischen Material besteht.
2. Flachdichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das flüssige oder plastische Material im wesentlichen inkompressibel ist.
3. Flachdichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllung einen einer vorgegebenen Kompressibilität des Kanals entsprechenden Gasanteil aufweist.

A 44.652 b  
b - 196  
13. Juli 1981

- 2 -

4. Flachdichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3 für die über Raumtemperatur betriebenen Geräte, dadurch gekennzeichnet, daß das flüssige oder plastische Material von einer Art ist, daß es sich bei der Betriebstemperatur der Flachdichtung in ein elastomeres Material umwandelt.
5. Flachdichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das flüssige oder plastische Material ein Wärmeträgeröl oder ein gegebenenfalls gefüllter flüssiger oder plastischer Kunststoff, insbesondere ein unvulkanisierter Fluor- oder Silikonelastomer, ist.
6. Flachdichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal aus einem auf sich selbst zurückgebogenen Metallblech gebildet und durch eine in sich geschlossene, ringförmige Schweiß- oder Lötnaht verschlossen ist.
7. Flachdichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal von einem ein- oder mehrlagigen Trägerblech der Flachdichtung gebildet wird.
8. Flachdichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal von einem ungefähr U-förmigen Blechstreifen gebildet wird, dessen Schenk 1 eine Blechplatte der Flachdichtung übergreifen und mit dieser durch ringförmige

200001

3134015

A 44 652 b  
b - 196  
13. Juli 1981

- 3 -

Schweiß- oder Löt Nähte verbunden sind.

9. Flachdichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtungsplatte als ein- oder mehrlagige Blechplatte ausgebildet ist.
10. Verfahren zur Herstellung einer Flachdichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß gleichzeitig an mehreren, längs des Kanals in gleichen Abständen voneinander angeordneten Stellen mit dem Schweißen bzw. Löten begonnen und der Kanal von diesen Stellen aus im gleichen Richtungssinn fortschreitend verschlossen wird.

- 4 -

**HOEGER, STELLRECHT & PARTNER**

P A T E N T A N W Ä L T E

UHLANDSTRASSE 14 D 7000 STUTTGART 1

3134015

A 44 652 b  
b - 196  
13. Juli 1981

Anmelder. Elring  
Dichtungswerke GmbH  
Höhenstr. 24  
7012 Fellbach

### Flachdichtung sowie Verfahren zu ihrer Herstellung

Die Erfindung betrifft eine Flachdichtung mit einer mindestens eine Öffnung aufweisenden Dichtungsplatte und einem im Randbereich der Öffnung angeordneten, ringförmigen Kanal mit metallischer Kanalwand und einer bei einer Pressungsbeanspruchung des Kanals nachgiebigen Füllung; insbesondere betrifft die Erfindung eine derartige Zylinderkopfdichtung.

Vor allem wegen der modernen Leichtbauweise von Hubkolbenmotoren wird es immer schwieriger, Motorenteile, vor allem Zylinderkopf und Motorblock, zuverlässig und dauerhaft gegeneinander abzudichten. Einerseits erlaubt es die Leichtbauweise nämlich nicht mehr, z. B. eine Zylinderkopfdichtung über größere Dichtflächenbereich hinweg mit relativ hoher Dichtflächenpressung einzuspannen, andererseits werden aber die thermischen und dynamischen Verformungen, denen ein Zylinderkopfdichtung im Betrieb ausgesetzt ist, immer größer. Aus der modernen Motorenkonzeption resultieren also starke räumliche Unterschiede in der Dichtflächenpressung, und zwar vor allem im Brennraumbereich.

A 44 652 b  
b - 196  
13. Juli 1981

- 5 -

Deshalb hat man schon Flachdichtungen der eingangs erwähnten Art geschaffen, bei denen die beispielsweise von einer üblichen Asbestplatte gebildete Dichtungsplatte im Bereich des Öffnungsrandes mit einem im Querschnitt U-förmigen Metallblech-Ring so eingefast ist, daß zwischen dem letzteren und dem Öffnungsrand der Dichtungsplatte ein ringförmiger Kanal entsteht, in den ein Gummiring kreisrunden oder ovalen Querschnitts eingelegt ist (z. B. DE-OS 26 04 253 und US-PS 3 595 589). Diese bekannte Zylinderkopfdichtung verhält sich ähnlich wie eine andere bekannte Flachdichtung (DE-AS 1 974 988), bei der an die Stelle des Gummiringes ein Schraubenfederring tritt.

Alle bekannten Flachdichtungen der eingangs erwähnten Art haben in Anwendungsfällen, in denen die Dichtflächenpressung räumlich nicht wenigstens annähernd konstant ist, den Nachteil, daß das von dem erwähnten Kanal gebildete Dichtelement keinen oder nur einen sehr geringen Ausgleich unterschiedlicher Pressungen längs des Umfangs des Öffnungsrandes bewirken kann, so daß vor allem bei Hubkolbenmotoren in zunehmend extremer Leichtbauweise eine zuverlässige, dauerhafte Abdichtung vor allem im Brennraumbereich einer Zylinderkopfdichtung mit diesen bekannten Flachdichtungen nicht gewährleistet werden kann. Ein weiterer Nachteil der bekannten Flachdichtungen ist darin zu sehen, daß sie bei einer durch die Einspannkkräfte bewirkten Verformung nur ein geringes Rückstellvermögen mit entsprechend kleinen Rückstellkräften zeigen.



A 44 652 b  
b - 196  
13. Juli 1981

- 6 -

Der Erfindung lag deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Flachdichtung der eingangs erwähnten Art und insbesondere eine Zylinderkopfdichtung anzugeben, mit der auch dann dauerhaft und zuverlässig abgedichtet werden kann, wenn im Bereich des Öffnungsrandes der Flachdichtung räumlich relativ stark veränderliche Dichtflächenpressungen auftreten, wie dies vor allem im Brennraumbereich der Zylinderkopfdichtungen moderner Hubkolbenmotoren der Fall ist. Erfindungsgemäß läßt sich nun diese Aufgabe dadurch lösen, daß für den Kanal eine Füllung verwendet wird, die wenigstens überwiegend aus einem zumindest im Einbauzustand der Flachdichtung flüssigen oder plastischen Material besteht, und daß der Kanal als überall hermetisch geschlossener und ausschließlich von der metallischen Kanalwand gebildeter Hohlraum gestaltet wird. Als plastisch verformbares Material für die Füllung können nicht nur im engeren Sinn plastische Materialien verwendet werden, sondern z. B. auch ein Pulver. Eine solche Füllung ist in der Lage, sich auch solchen gegeneinander abzudichtenden Flächen anzupassen, die zu räumlich stark unterschiedlichen Dichtflächenpressungen führen, da sich beim Einbau der erfindungsgemäßen Flachdichtung jedes Volumenelement der Füllung an jede beliebige Stelle des geschlossenen Kanals verdrängen läßt und dadurch längs des Öffnungsrandes unterschiedliche Pressungen ausgeglichen werden können. Da bei der erfindungsgemäßen Flachdichtung der Kanal ausschließlich metallische Kanalwände aufweist und überall geschlossen ist, bleibt das Kanalvolumen auch bei von einer Pressungsbeanspruchung hervorgerufenen Verformungen zumindest im wesentlichen konstant. Infolgedessen werden nicht

A 44 652 b  
b - 196  
13. Juli 1981

- 7 -

nur die Spitzenwerte der Dichtflächenpressung abgebaut, sondern in konstruktionsbedingt verformungsweicheeren Bereichen der gegeneinander abzudichtenden Bauteile werden höhere Dichtflächenpressungen aufgebaut als dies beim Einbau einer herkömmlichen Flachdichtung der Fall ist.

Während z. B. Pulver als Füllmaterial in erheblichem Umfang kompressibel ist, werden im wesentlichen inkompressible flüssige oder plastische Materialien für die Kanalfüllung bevorzugt. In diesem Fall kann eine gewünschte Kompressibilität dadurch erreicht werden, daß die Füllung einen entsprechenden Gasanteil aufweist.

Aus dem vorstehenden ergibt sich, daß sich bei einer erfindungsgemäßen Flachdichtung im Randbereich der Öffnung praktisch jede gewünschte Verformungscharakteristik einstellen läßt.

Für Maschinen, die bei über Raumtemperatur liegenden Betriebstemperaturen arbeiten, insbesondere für Verbrennungsmotoren, empfiehlt es sich des weiteren, als flüssiges oder plastisches Material für die Füllung ein solches Material zu verwenden, welches sich bei der Betriebstemperatur der Flachdichtung in ein elastomeres Material umwandelt. Bei Verwendung einer solchen Flachdichtung wird der bei der Montage hergestellte Zustand der Dichtung bei der erstmaligen Inbetriebnahme des Motors fixiert, indem das Material der Füllung durch die erstmalige Erwärmung vulkanisiert wird oder polymerisiert oder durch einen anderen Reaktionstyp sich

A 44.652.b  
b - 196  
13. Juli 1981

- 8 -

verfestigt; gleichzeitig ändert sich das Verformungsverhalten der Dichtung im Randbereich der Öffnung, d. h. im Bereich des erfindungsgemäß ausgebildeten Kanals, von einem ursprünglich überwiegend plastischen Verformungsverhalten in ein nunmehr überwiegend elastisches Verhalten. Eine solche Flachdichtung schafft also optimale Voraussetzungen sowohl für die Montage als auch für die dauerhafte Abdichtung im Betrieb.

Über die Auswahl des für die Füllung verwendeten Materials, die Menge und Art evtl. verwendeter Füllstoffe ect. ist eine Einstellung des gewünschten Langzeitverhaltens der erfindungsgemäßen Flachdichtung möglich (Setzverhalten, Verhalten unter Temperatureinwirkung und dergleichen). Auch wirkt sich die metallische Kanalwand günstig aus, da sie einen gewissen Schutz vor der Einwirkung kurzzeitig auftretender Spitzentemperaturen bewirkt, da solche Wärmestöße über das Metall abgeleitet werden, ohne daß sie sich voll auf die Füllung des Kanals auswirken können. Schließlich erlaubt auch die Auswahl einer entsprechenden Blechqualität und -dicke eine Einflußnahme auf das Verformungsverhalten des durch den Kanal gebildeten Dichtelements.

Am einfachsten wird der Kanal aus einem auf sich selbst zurückgebogenen Metallblech gebildet und durch eine in sich geschlossene, ringförmige Schweiß- oder Lötnaht verschlossen. Um beim Zuschweißen oder -löten ein unerwünschtes Verziehen des Metallblechs zu vermeiden, empfiehlt sich ein Herstellungsverfahren, bei dem gleichzeitig an mehreren, längs des Kanals in gleichen

A 44 552 b

b - 196

13. Juli 1981

- 9 -

Abständen voneinander angeordneten Stellen mit dem Schweißen bzw. Löten begonnen und der Kanal von diesen Stellen aus überall im gleichen Richtungssinn fortschreitend verschlossen wird.

Die Erfindung eröffnet auch eine Möglichkeit, bei den Dichtungsplatten von den bisher meist verwendeten sogenannten Weichstoffplatten wegzukommen - bei diesen handelt es sich meist um mit einem Bindemittel getränkte Asbestfaserplatten. Erfindungsgemäß kann nämlich eine Flachdichtung auch so aufgebaut werden, daß die Dichtungsplatte als ein- oder mehrlagige Blechplatte gestaltet und diese überall dort mit erfindungsgemäßen Kanälen als Dichtelementen versehen wird, wo es auf eine besondere, linienförmige Abdichtung ankommt. Bei einer Zylinderkopfdichtung würden also alle Durchgangsöffnungen der Dichtungsplatte im Öffnungsrandbereich mit einem erfindungsgemäßen Kanal versehen werden, wobei dieser durchaus vom Blech der Dichtungsplatte gebildet werden kann.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den beigefügten Ansprüchen und/oder aus der nachfolgenden Beschreibung sowie der beigefügten zeichnerischen Darstellung einiger Ausführungsformen einer erfindungsgemäßen, als Zylinderkopfdichtung gestalteten Flachdichtung; in der Zeichnung zeigen:

Figur 1 eine Zylinderkopfdichtung in der Draufsicht;

A 44.652 b  
b - 196  
13. Juli 1981

- 10 -

Figuren 2 bis 5

Schnitte nach der Linie 2-2 in Figur 1 durch verschiedene Ausführungsformen der Zylinderkopfdichtung, und

Figur 6

eine schaubildliche Darstellung eines einen Brennraumdurchgang aufweisenden Bereichs der Zylinderkopfdichtung zur Veranschaulichung des erfindungsgemäß n Herstellungsverfahrens.

Die in Figur 1 gezeigte Zylinderkopfdichtung 10 besitzt ein Dichtungsplatte 12 mit Brennraumdurchgängen 14, Kühlwasserdurchgängen 16, Öldurchgängen 18 und Schraubendurchgängen 20. Wie die Figur 2 erkennen läßt, besteht bei dieser Ausführungsform die Dichtungsplatte 12 aus einem ggf. mit einem Lack, oder mit einer Kunststoffschicht beschichteten Blech 22, das, wie anhand des linken Brennraumdurchgangs 14 erläutert werden soll, im Bereich des Rands der betreffenden Durchgangsöffnung unter Bildung eines ringförmigen Kanals 24 mit überall vollständig geschlossenem Kanalhohlraum 26 auf sich selbst zurückgebogen worden ist. Dabei entsteht ein ringförmiger Randsteifen 28, der auf der eigentlichen Dichtungsplatte 12 aufliegt und mit dieser z. B. durch elektrisches Rollenschweißen hermetisch dicht verbunden werden kann. Eine in Figur 2 strichpunktiert angedeutete Schweißrolle wurde mit 30 bezeichnet.

A 44 652 b  
b - 196  
13. Juli 1981

- 11 -

Bei der in Figur 2 gezeigten Ausführungsform ist der Kanal-  
hohlraum 26 vollständig mit einer erfindungsgemäßen Füllung  
32 ausgefüllt. Bei dieser soll es sich um einen gefüllten  
Fluorelastomer oder einen ebenfalls gefüllten Silikonelasto-  
mer handeln, die im unvulkanisierten Zustand in den Kanal-  
hohlraum 26 eingebracht worden sind und eine solche stoff-  
liche Beschaffenheit aufweisen, daß sie nach ihrem Einbau  
beim erstmaligen Betrieb des Motors infolge ihrer Erwärmung  
auf die Motor- Betriebstemperatur vulkanisieren und so von  
einem vorwiegend plastischen Zustand in einen überwiegend  
elastomeren Zustand übergehen.

Statt durch Schweißen könnte der Kanal 24 aber auch durch  
Löten oder durch Kleben verschlossen werden.

Die Figur 3 zeigt eine Alternative, die ungefähr symmetrisch  
zur Ebene eines die Dichtungsplatte 12 bildenden Blechs 22'  
ausgebildet ist. Da sich im übrigen die Ausführungsformen  
nach den Figuren 2 und 3 entsprechen, wurden die selben Be-  
zugszeichen wie in Figur 3, jedoch unter Hinzufügung eines  
Strichs verwendet.

Während bei den Ausführungsformen nach den Figuren 1 bis 3  
die Dichtungsplatte 12 als einfache Blechplatte ausgebildet  
ist, weist die Ausführungsform nach Figur 4 einen mehr kon-  
ventionellen Aufbau auf. Hier ist nämlich in üblicher Weise  
ein Trägerblech 22'' vorgesehen, das ähnlich wie das Blech  
22' bei der Ausführungsform nach Figur 3 einen Kanal 24''

3134015

3134015

A 44 652 b  
b - 196  
13. Juli 1981

- 12 -

bildet, jedoch beidseitig mit den üblichen Weichstoffplatten 50'' beschichtet ist. Bei der Ausführungsform nach Figur 4 ist der Kanalhohlraum 26'' jedoch nur größtenteils, aber nicht vollständig mit einem im Einbauzustand der Dichtung flüssigen oder plastischen Material 32'' gefüllt, und außerdem enthält der Kanalhohlraum 26'' auch noch ein Gas 33'', das für eine gewisse Kompressibilität des Kanals 24'' sorgt.

Die Figur 5 zeigt eine Ausführungsform ähnlich denjenigen nach den Figuren 2 und 3. Es ist nämlich wiederum nur ein ggf. dünn beschichtetes Blech 22a vorgesehen, dessen Rand im Bereich einer Durchgangsöffnung wie eines Brennraumdurchgangs mit einem im Profil ungefähr U-förmigen Blechstreifen 24b eingefast ist, welcher einen ringförmigen, mit einer erfindungsgemäßen Füllung 32a ausgefüllten Kanal 24a bildet und dessen das Blech 22a übergreifende Schenkel mit dem Blech durch Schweißnähte 30a verbunden sind. Dadurch ergeben sich fertigungstechnische Vorteile, und außerdem kann ggf. für das Blech 22a ein geringerwertiges Material verwendet werden, so daß der Einsatz des hochwertigen Materials auf den Bereich des Brennraumdurchgangs, d. h. auf den Blechstreifen 24b, beschränkt bleibt.

- 13 -

A 44 652 b  
b - 196  
13. Juli 1981

- 13 -

Anhand der Figur 6 soll erläutert werden, wie der Kanal 24 der Ausführungsform nach den Figuren 1 und 2 am zweckmäßigsten hergestellt wird. Erfindungsgemäß wird nämlich an mehreren, in gleichem Abstand voneinander angeordneten Stellen I, II und III mit dem Verschließen des Kanalhohlraums 26 durch Schweißen oder Löten begonnen, wobei der Vorschub der Schweiß- oder Lötwerkzeuge jeweils in Pfeilrichtung erfolgt. Die Schweißnaht wurde strichpunktliert angedeutet und mit 52 bezeichnet.

Zweckmäßigerweise verwendet man als Blech handelsübliche Stahlbleche, vorzugsweise 0,1 - 0,4 mm dick, oder hochlegierte Stähle.



3134015

Fig. 1

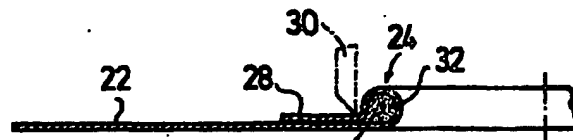
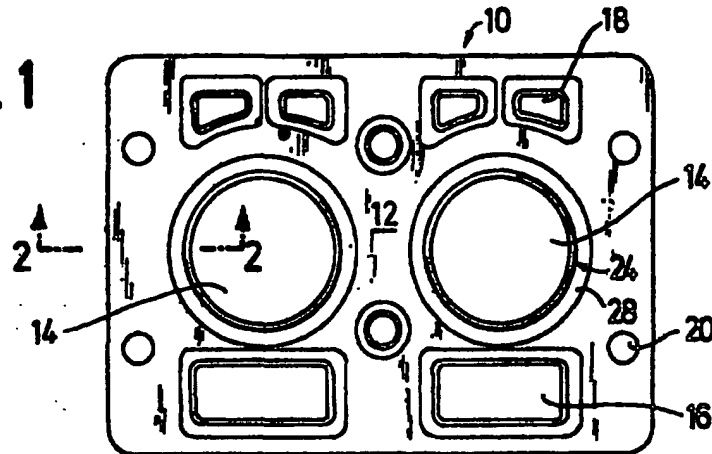


Fig. 2

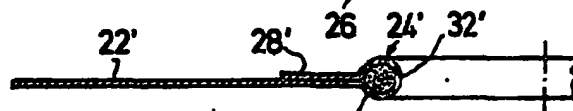


Fig. 3

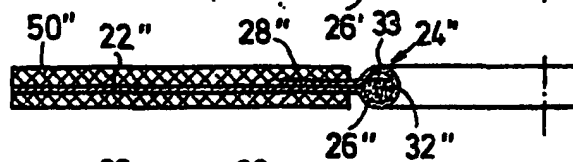


Fig. 4

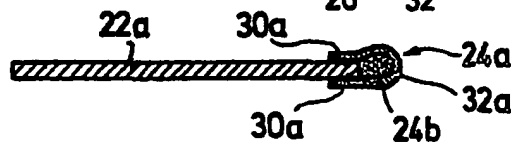


Fig. 5

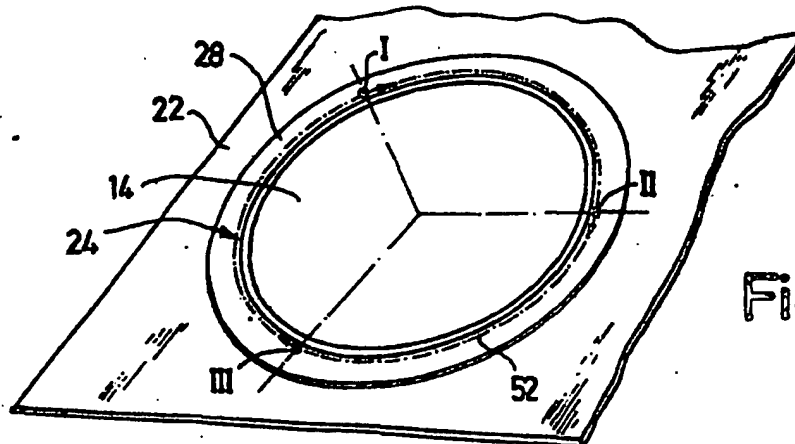


Fig. 6